

## 5 PATENTANSPRÜCHE



- 10 1. Diffraktives Sicherheitselement (2) mit einem optischen Wellenleiter (5) aus einem transparenten Dielektrikum integriert in einen Schichtverbund (1) und eingebettet zwischen einer zu beleuchtenden, transparenten Basisschicht (4) und einer Schutzschicht (6), wobei sich das Dielektrikum im Brechungsindex vom Kunststoff der angrenzenden Schichten (4; 6) unterscheidet, und sich in Teilflächen (21; 22; 25) an eine optisch wirksame Struktur (9) einer Grenzfläche zur Basisschicht (4) anschmiegt,
- 15 dadurch gekennzeichnet,
- 20 dass im Wellenleiter (5) das transparente Dielektrikum von gleichförmiger Schichtdicke (s) ist und einen Wert des Brechungsindex von wenigstens 2 aufweist,
- dass der Wellenleiter mittels der optisch wirksamen Strukturen (9) moduliert ist und die optisch wirksame Struktur (9) als Grundstruktur ein Beugungsgitter nullter Ordnung mit einem Beugungsgittervektor (19), einer Periodenlänge (d) aus dem Bereich von 100 - 500 nm und einer Profiltiefe (t) aus dem Bereich von 20 nm bis 1 µm besitzt,
- 25 dass der Wellenleiter (5) eine minimale Länge (L) von wenigstens 10 bis 20 Periodenlängen (d) des Beugungsgitters nullter Ordnung aufweist.
- und
- dass in wenigstens einer der Teilflächen (21; 22; 25) die Profiltiefe (t) und Schichtdicke (s) für die Modulation des Wellenleiters (5) in einem der vorbestimmten Verhältnisse  $t \approx 3s$  oder  $s \approx t$  oder  $s \approx 2t$  stehen.
- 30 2. Diffraktives Sicherheitselement (2) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Werte der Periodenlänge (d), der Profiltiefe (t) und der Schichtdicke (s) mit einer Toleranz von  $\pm 5\%$  behaftet sind.
- 35 3. Diffraktives Sicherheitselement (2) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichtdicke (s) Werte aus dem Bereich 65 nm bis 85 nm und die Profiltiefe (t) Werte aus dem Bereich 60 nm bis 90 nm

- 5 aufweisen und dass für die Periodenlänge (d) ein Wert aus dem Bereich 260 nm bis 370 nm ausgewählt ist.
4. Diffraktives Sicherheitselement (2) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichtdicke (s) mit 115 nm, die Profiltiefe (t) mit 65 nm und die Periodenlänge (d) mit 345 nm gewählt ist.
- 10 5. Diffraktives Sicherheitselement (2) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichtdicke (s) einen Wert von 60 nm, die Profiltiefe (t) einen Wert von 150 nm und die Periodenlänge (d) einen Wert von 417 nm aufweist.
- 15 6. Diffraktives Sicherheitselement (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Grundstruktur der optisch wirksamen Struktur (9) ein aus zwei sich kreuzenden Beugungsgittern nullter Ordnung bestehendes Beugungsgitter ist.
- 20 7. Diffraktives Sicherheitselement (2) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Kreuzungswinkel der Beugungsgittern nullter Ordnung im Bereich von 10° bis 30° liegt.
- 25 8. Diffraktives Sicherheitselement (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die optisch wirksame Struktur (9) eine Überlagerung der Grundstruktur mit einer sägezahnförmigen Reliefstruktur (17) mit dem Reliefvektor (20) ist, dass die Reliefstruktur (17) eine Spatialfrequenz (F) kleiner als der Kehrwert der minimalen Länge (L) des Wellenleiters (5) aufweist.
- 30 9. Diffraktives Sicherheitselement (2) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die sägezahnförmigen Reliefstruktur (17) asymmetrisch mit einem Blazewinkel ( $\gamma$ ) ist und der Blazewinkel ( $\gamma$ ) einen Wert aus dem Bereich 1° bis 15° aufweist.
10. Diffraktives Sicherheitselement (2) nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Beugungsgittervektor (19) und der Reliefvektor (20) einen Azimutdifferenzwinkel ( $\psi$ ), mit einem der Werte aus der Reihe 0°, 45°, 90° usw. einschliessen.

- 5 11. Diffraktives Sicherheitselement (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet, dass als Dielektrikum des Wellenleiters ZnS oder  
TiO<sub>2</sub> eingesetzt ist.
12. Diffraktives Sicherheitselement (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 11,  
dadurch gekennzeichnet, dass sich die Wellenleiter (5) der Teilflächen (21; 22)  
10 in der optisch wirksamen Struktur (9) unterscheiden.
13. Diffraktives Sicherheitselement (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 12,  
dadurch gekennzeichnet, dass sich die Wellenleiter (5) der Teilflächen (21; 22;  
25) in der azimuthalen Orientierung der Beugungsgittervektoren (19)  
unterscheiden.
- 15 14. Diffraktives Sicherheitselement (2) nach Anspruch 12 oder 13, dadurch  
gekennzeichnet, dass der Beugungsgittervektor (19) der einen Teilfläche (21)  
orthogonal zum Beugungsgittervektor (19) einer der anderen Teilflächen (22;  
25) ausgerichtet ist.
- 20 15. Diffraktives Sicherheitselement (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 14,  
dadurch gekennzeichnet, dass in den Teilflächen (21; 22; 25) Feldanteile (26)  
mit Gitterstrukturen der Spatialfrequenzen im Bereich von 300 Linien/mm bis  
1800 Linien/mm und Azimutwinkel im Bereich 0° bis 360° angeordnet sind.